

**Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»**

Кафедра електричної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Леонід БАЧУРІН

« _____ » _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК24 Релейний захист та автоматика

(шифр і назва навчальної дисципліни)

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший (бакалаврський)

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(шифр і назва спеціальності (тей))

(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

Електромеханічні системи геотехнічних виробництв

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

Робоча програма навчальної дисципліни Релейний захист та автоматика.

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

« 10 » 02 2023 року. – 7 с.

Розробники: Олександр КОЛЛАРОВ, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри.
Дмитро ОСТРЕНКО, асистент кафедри електричної інженерії.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електричної інженерії
(назва кафедри)

Протокол № 3 від « 10 » 02 2023 року.

Завідувач кафедри електричної інженерії

« _____ » _____ 2023 року. (Олександр КОЛЛАРОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань 14 Електрична інженерія
(шифр, назва)

Протокол № 1 від « 20 » 02 2023 року.

Голова (Олександр КОЛЛАРОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

« _____ » _____ 2023 року.

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Обов'язкова дисципліна	
Обсяг в кредитах ЄКТС	5	5
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	150	150
лекцій:	32	6
практичні заняття:	32	6
лабораторні заняття:		
семінари:		
самостійна робота:	86	138
Форма підсумкового контролю:	іспит	іспит
Дисципліну викладають:	Олександр КОЛЛАРОВ, https://donntu.edu.ua/meht/elin , oleksandr.kollarov@donntu.edu.ua Дмитро ОСТРЕНКО, https://donntu.edu.ua/meht/elin , dmytro.ostrenko@donntu.edu.ua	

Передумови для вивчення дисципліни: «Електричні вимірювання», «Теоретичні основи електротехніки. Частина 2», «Електричні машини. Частина 1», .», «Електричні вимірювання», «Теорія електричних кіл».

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Релейний захист та автоматика» є опанування студентами фундаментальних понять із основних принципів побудови і функціонування сучасних пристроїв релейного захисту.

Згідно із вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні засвоїти і оволодіти **фаховими компетентностями (ФК)**:

- ФК 4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.
- ФК 6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.
- ФК 7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.
- ФК 9. Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.
- ФК 10. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- ФК 11. Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

Програмні результати навчання:

- ПРН1. Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПРН 2. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для

вирішення професійних завдань.

- ПРН 6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПРН 7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
- ПРН 8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.
- ПРН 9. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.
- ПРН 17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.
- ПРН 18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

3. Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни «Релейний захист та автоматика» студент повинен *знати*:

- основні типи та принципи побудови пристроїв релейного захисту;
 - принцип дії та особливості застосування реле для забезпечення захисту енергосистем;
 - особливості побудови та функціонування релейного захисту ліній електропередачі, силових трансформаторів і автотрансформаторів, генераторів та електродвигунів, синхронних компенсаторів;
 - основи проектування пристроїв релейного захисту.
 - принципи побудови пристроїв системної та технологічної автоматики енергосистеми;
- вміти*:
- вибирати і розраховувати пристрої захисту та автоматики для окремих елементів енергосистеми і аналізувати їх поведінку при виникненні аварійної ситуації у енергосистемі;
 - читати та розуміти (аналізувати) схеми РЗ та автоматизації енергосистем;
 - контролювати ступінь використання обладнання РЗ, участь РЗ у виконанні операцій технологічного процесу ефективного виробництва, транспортування, розподілу й споживання електричної енергії.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Під час вивчення дисципліни «Релейний захист та автоматика» використовуються наступні засоби діагностики результатів навчання:

- завдання на практичних заняттях по вирішенню задач поточної навчальної теми;
- стандартизовані тести;
- семестровий письмовий екзамен в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Релейний захист та автоматика», і в терміни, встановлені навчальним планом.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для денної та заочної форми навчання, які можуть отримати студенти під час вивчення дисципліни «Релейний захист та автоматика», наступний:

Форма навчання	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	РР	Поточний контроль	Іспит	Максимальний бал підсумкової
Денна	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	20	40	60	100
	1	1	2	1	1	2	1	1	14	24	60	84
Заочна	-	-	8	-	-	6	6	-	20	40	60	100
	-	-	4	-	-	3	3	-	14	24	60	84

*Примітки: 1) П1, П2 і т.д практичні роботи;

2) У чисельнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоєчасному виконанні).

Оцінка	
за 100- бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни.

6.1 Основні теми дисципліни.

Тема 1. Принципи побудови релейного захисту.

Тема 2. Структура релейного захисту.

Тема 3. Первинні вимірювальні перетворювачі струму та напруги.

Тема 4. Струмові захисти ліній.

Тема 5. Диференційні струмові захисти.

Тема 6. Дистанційні захисти ліній електропередачі.

Тема 7. Захист трансформаторів й автотрансформаторів.

Тема 8. Захист генераторів та електродвигунів.

Тема 9. Особливості мікропроцесорних захистів.

Тема 10. Автоматичне повторне включення(АПВ) та автоматичне включення резерву(АВР).

6.2 Темы практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Розрахунок струмів короткого замикання у електричних мережах напругою понад 1000 В. Обрання запобіжників, вимикачів й джерел оперативного струму для схем релейного захисту	4	-
2	Вибір трансформаторів струму й напруги для схем	4	-

	релейного захисту		
3	Розрахунок максимального струмового захисту та струмової відсічки для ліній напругою понад 1 кВ.	4	2
4	Розрахунок диференціальних струмових захистів ліній	4	-
5	Розрахунок дистанційного захисту ліній.	4	-
6	Розрахунок релейного захисту трансформатора.	4	2
7	Розрахунок релейного захисту електродвигунів напругою понад 1 (кВ).	4	2
8	Розрахунок уставок мікропроцесорних пристроїв РЗ елементів енергосистеми.	4	-
	Усього годин	32	6

6.3 Теми лабораторних занять

Лабораторні роботи навчальним планом не передбачені.

6.4 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.н.	З.ф.н.
1	Тема 1. Принципи побудови релейного захисту.	12	18
2	Тема 2. Структура релейного захисту.	12	14
3	Тема 3. Первинні вимірювальні перетворювачі струму та напруги.	6	6
4	Тема 4. Струмові захисти ліній.	10	20
5	Тема 5. Диференційні струмові захисти.	8	18
6	Тема 6. Дистанційні захисти ліній електропередачі.	10	12
7	Тема 7. Захист трансформаторів й автотрансформаторів.	8	16
8	Тема 8. Захист генераторів та електродвигунів.	8	14
9	Тема 9. Особливості мікропроцесорних захистів.	6	10
10	Тема 10. Автоматичне повторне включення(АПВ) та автоматичне включення резерву(АВР).	6	10
	Усього годин	86	138

6.5 Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання для денної та заочної форм навчання передбачає виконання розрахункової роботи (РР) із назвою теми «Розрахунок та обрання струмових захистів ліній. Захист трансформаторів».

Метою виконання індивідуального завдання виступає розвиток самостійних навичок, щодо проектування, розрахунку та подальшого обрання сучасних систем релейного захисту й автоматики.

7. Література

7.1 Основна

1. Баран П. М., Кідиба В. П., Пришляк Я. Д., "Цифрові пристрої релейного захисту трансформаторів (автотрансформаторів)" - Львів : вид-во Львівської політехніки, 2020. - 208 с.
2. Сегеда М. С., Дьяченко Н. Б., Козовий А. Б. "Лінії електропередавання, трансформатори та обчислення їх параметрів" - Львів : вид-во Львівської політехніки, 2020. - 176 с.
2. Панченко С. В. Релейний захист і автоматика: навчальний посібник. / С. В. Панченко, В. С. Блиндюк, В. М. Баженов. – Х. : УкрДУЗТ, 2020. – 250 с.
3. Кідиба, В.П. "Релейний захист електроенергетичних систем": навч. посіб. - Львів : вид-во Львівської політехніки, 2015. - 504 с.
5. Яндульський О.С. Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем: навч. посіб. / О.С. Яндульський, О.О. Дмитренко; за загальною редакцією д.т.н. О.С. Яндульського. – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 102 с.
6. ДСТУ 3429-96 Електрична частина електростанцій та електричні мережі. Терміни та визначення

7.2 Допоміжна

1. Кідиба В.П. Релейний захист електроенергетичних систем : підручник / В.П. Кандиба. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2013. – 533 с.

7.3 Методична

1. Методичні вказівки до виконання індивідуального завдання із дисципліни «Релейний захист та автоматика.» – у розробці.

8 Інформаційні ресурси

1. Інформаційний портал кафедри електричної інженерії - <https://donntu.edu.ua/meht/elin>